

RADIO LOCAL AREA NETWORK HAVING CONTROLLER AND AT LEAST ONE CANDIDATE CONTROLLER TERMINAL

Publication number: JP11239138
Publication date: 1999-08-31
Inventor: DU YONGGANG
Applicant: KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV
Classification:
- **International:** H04L12/28; H04L12/28; (IPC1-7): H04L12/28
- **European:** H04L12/28W
Application number: JP19980339987 19981130
Priority number(s): DE19971052697 19971128

Also published as:

EP0920233 (A2)
US6480480 (B1)
EP0920233 (A3)
DE19752697 (A1)

[Report a data error here](#)

Abstract of JP11239138

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the data of communication between terminals from being lost even when the relevant controller is broken down by using another terminal, which is not a candidate controller terminal as a controller and receiving all the required control information at the candidate controller. **SOLUTION:** A controller made active in a local area network transmits a synchronizing pulse and the required system code. The candidate controller terminals sends out its own synchronizing pulse at the time point previously specified by a frame within a period selected at random and when the synchronizing pulse from the other terminal is not detected within the remaining period, this terminal becomes the active controller of the relevant local area network. When excluding the terminal made active as the controller because of any fault or the like, the procedure of exchange from the previous controller to a certain controller terminal is executed and the previous controller and the new controller are exchanged without interruption.

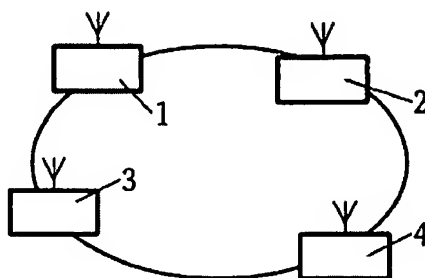


FIG. 1

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(51) IntCl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 L 12/28

H 0 4 L 11/00

3 1 0 B

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-339987

(22) 出願日 平成10年(1998)11月30日

(31) 優先権主張番号 1 9 7 5 2 6 9 7 . 7

(32) 優先日 1997年11月28日

(33) 優先権主張国 ドイツ (D E)

(71) 出願人 590000248

コーニンクレッカ フィリップス エレク

トロニクス エヌ ヴィ

Koninklijke Philips

Electronics N. V.

オランダ国 5621 ペーアー アイन्दー

フェン フルーネヴァウツウェッハ 1

(72) 発明者 ヨンガン ドュ

ドイツ国 52072 アーヒェン シュロシ

ユヴェイヘルストラッセ 14アー

(74) 代理人 弁理士 津軽 進

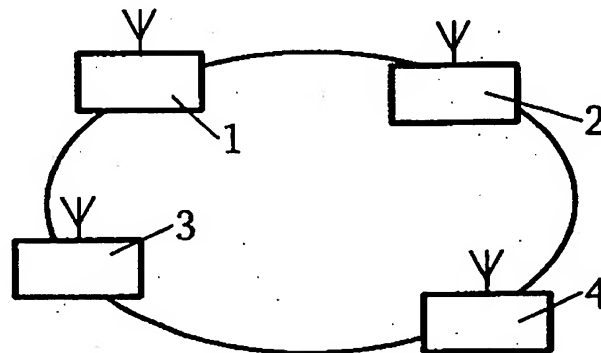
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コントローラと少なくとも1つの候補コントローラ端末とを有する無線ローカルエリアネットワーク

(57) 【要約】

【課題】 端末間の通信に関わるデータがコントローラの故障の場合においても失われることがないような無線ローカルエリアネットワークを提供する。

【解決手段】 本発明は、複数の端末と、コントローラとして働く端末（即ち、候補コントローラ端末）との間で制御情報及びユーザ情報を無線伝送するローカルエリアネットワークに関するものである。上記候補コントローラ端末は当該ローカルエリアネットワーク内で通信を制御するように構成される。候補コントローラ端末でない少なくとも1つの他の端末もコントローラとして使用することができる。コントローラ以外に、少なくとも上記候補コントローラ端末も、当該ローカルエリアネットワーク内の通信を制御するのに必要な全ての制御情報を受信する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数の端末と、コントローラとして働く端末であるコントローラ端末との間で制御情報及びユーザ情報を無線伝送するためのローカルエリアネットワークであって、前記コントローラ端末が当該ローカルエリアネットワーク内の通信を制御するようなローカルエリアネットワークにおいて、

コントローラとして働いていない少なくとも 1 つの他の端末をコントローラとして使用することができ、候補となるコントローラ端末が当該ローカルエリアネットワーク内の通信を制御するために要する全ての制御情報を受信するようになっていることを特徴とするローカルエリアネットワーク。

【請求項 2】請求項 1 に記載のローカルエリアネットワークにおいて、コントローラが当該ネットワーク内に端末を登録すると共に接続を制御し、且つ、伝送媒体への多重アクセスを制御するように構成され、該コントローラが前記登録、前記接続制御及び前記多重アクセス制御用の制御機能から導出されるデータを記憶するために使用される少なくとも 1 つのデータベースを含んでいることを特徴とするローカルエリアネットワーク。

【請求項 3】請求項 2 に記載のローカルエリアネットワークにおいて、前記候補コントローラ端末が、前記登録、前記接続制御及び前記多重アクセス制御用の制御機能から導出されるデータを記憶するために使用される少なくとも 1 つのデータベースを含んでいることを特徴とするローカルエリアネットワーク。

【請求項 4】請求項 3 に記載のローカルエリアネットワークにおいて、前記コントローラの故障の後又は前記コントローラがスイッチオフされた後、コントローラとして働く端末は前記故障又は前記コントローラのスイッチオフを検出し、この検出後に候補コントローラ端末が前記先のコントローラの機能を引き継ぐようになっていることを特徴とするローカルエリアネットワーク。

【請求項 5】請求項 3 に記載のローカルエリアネットワークにおいて、故障した又はスイッチオフされたコントローラは前記故障の後又は前記スイッチオフの後に故障メッセージを送信し、最高の優先度を有する候補コントローラ端末は、前記故障メッセージを受信した後に同期パルスにより当該ネットワークの同期を引き継ぎ、前記同期パルスの発生は前記先のコントローラにより予め規定された時点により決定されることを特徴とするローカルエリアネットワーク。

【請求項 6】請求項 5 に記載のローカルエリアネットワークにおいて、前記故障メッセージに続く特定の期間の経過後に、より低い優先度を持つ候補コントローラ端末が同期パルスを発生するよう使用され、より高い優先度を持つ前記候補コントローラ端末が如何なる同期パルスも発生しなかった場合に、当該ネットワークの同期を引き継ぐことを特徴とするローカルエリアネットワーク。

【請求項 7】請求項 3 に記載のローカルエリアネットワークにおいて、前記多重アクセスの制御に係る制御機能は制御チャンネルにより伝送され、各接続確立後の前記制御機能の他のものは、ユーザ情報の伝送用に設けられた伝送チャンネルにより伝送されることを特徴とするローカルエリアネットワーク。

【請求項 8】他の端末との間で制御情報及びユーザ情報の無線伝送を行うローカルエリアネットワーク内の候補コントローラ端末において、前記候補コントローラ端末が前記ローカルエリアネットワーク内の通信を制御するために要する少なくとも全ての制御情報を受信するようになっていることを特徴とする候補コントローラ端末。

【0001】**【発明の詳細な説明】**

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の端末と、コントローラとして働く端末、即ち候補コントローラ端末との間で制御及びユーザ情報を無線伝送するためのローカルエリアネットワークに係り、上記候補コントローラ端末が当該ローカルエリアネットワーク内での通信を制御するようになっているようなローカルエリアネットワークに関する。

【0002】

【従来の技術】無線ローカルエリアネットワークとは、それらの間で制御及びユーザ情報が無線態様で伝送されるような複数の端末を有するネットワークを意味するものと理解されている。無線伝送は、情報を例えば電波、ウルトラシェル (ultrashell) 又は赤外線チャンネルにより伝送するために使用される。

【0003】上記に規定したような無線ローカルエリアネットワークは、デンマーク国アールボルグで 1997 年 10 月に発行された ACT S モービル通信サミット 1997 の第 728 頁～第 733 頁に C. Y. Ng o 他により掲載された「無線 ATMLAN 用の無競合 MAC プロトコル」から既知であり、複数の端末を有している。この場合、1 つの端末がコントローラとして働き、各端末間の通信を制御する。非同期伝送モード (ATM) でのデータ伝送のため、該ネットワーク内でセルはユーザタイムスロット又はユーザチャンネルに挿入され、無線伝送媒体を介して伝送される。

【0004】

【発明の目的及び概要】本発明の目的は、端末間の通信に関わるデータが当該コントローラの故障の場合においても失われることがないような無線ローカルエリアネットワークを提供することにある。

【0005】上記目的は、冒頭で規定したような形式の無線ローカルエリアネットワークであって、候補コントローラ端末でない他の少なくとも 1 つの他の端末をコントローラとして使用することができ、候補コントローラ端末が当該ローカルエリアネットワーク内の通信を制御するために要する全ての制御情報を受信するようになっ

ていることを特徴とするローカルエリアネットワークにより達成される。

【0006】本発明によるローカルエリアネットワークは3つの形式の端末を有している。1つの端末はコントローラとして働き、数個の端末は現在のコントローラが故障し又はスイッチオフされた後にコントローラとして使用することができ、他の端末はコントローラとして使用することができない。現在のコントローラの故障又はスイッチオフの後に新しいコントローラへの継ぎ目のない移行が可能となるように、且つ、現在のコントローラにより制御情報から再生されていたデータが失われることがないように、これらのデータも、上記制御情報が処理された後、候補コントローラ端末のデータベースに集められる。

【0007】請求項2及び3は、種々のグループの制御情報、及び該制御情報から再生される記憶すべきデータのデータベースへの記憶に関するものである。また、請求項4ないし6は、コントローラの故障又はスイッチオフの場合に古いコントローラから新しいコントローラへの継ぎ目のない移行が可能であることを示している。また、請求項7は制御情報及びユーザ情報の種々の伝送可能性を説明している。また、請求項8は、本発明が候補コントローラ端末にも関するものであることを示している。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を添付図面を参照して詳細に説明する。図1には、無線リンクを介してデータを交換する4つの端末1ないし4を有するローカルエリアネットワークの一実施例が示されている。図1の端末1ないし4を有する楕円は、端末1ないし4のうちの2つの間で無線伝送が問題なく可能であるような電波到達領域を示している。

【0009】端末1ないし4の間の無線伝送は、例えばTDMA（時分割多重アクセス）、FDMA（周波数分割多重アクセス）又はCDMA（符号分割多重アクセス）法により実施することができる。これら方法は、適切に組み合わせることもできる。これら方法の助けにより、例えば、デジタル的に利用可能な情報信号も端末1ないし4の間にパケットに含まれるデジタル情報信号として伝送することができる。パケット伝送法の一例は非同期伝送モード（ATM）であり、該モードはセルと呼ばれる所定バイト長のパケットを発生させる。1つのセルは、例えば5バイトのヘッダフィールドと、例えば48バイトの情報フィールドとを含んでいる。セルのヘッダフィールドに含まれる情報は、具体的には、アドレス指定をし、及びATMスイッチング機能を実施するために使用される。

【0010】図2には、端末1ないし4内で使用される種々のレイヤ、即ちプロトコルの各々のアーキテクチャモデルが示されている。一番下の物理的レイヤは、OS

Iレイヤモデルと同様に、無線伝送媒体上でのデータ又はメッセージの各々の伝送のための無線伝送機能を決定する。この物理的レイヤは図2ではブロック5で示されている。MAC（媒体アクセス制御）レイヤと称される次のレイヤは、上記第1のレイヤ上に配置されるもので、図2ではブロック6により特徴付けられている。該MACレイヤ上に挿入されるレイヤは第3の又はLLC（論理リンク制御）レイヤであり、図2ではブロック7で示されている。上記MAC及びLLCレイヤのプロトコルは、OSIレイヤモデルのアクセス制御及び保護レイヤに関係するものである。MACレイヤは当該伝送媒体（無線伝送媒体）に対する端末の多重アクセスを制御し、LLCレイヤはフロー及びエラー制御を実行する。このようなプロトコルは、例えば、1997年10月発行のIEEE通信マガジンの第132～140頁に掲載されたS. Jiang他による「広帯域無線システム用のアーキテクチャについて」、又はデンマーク国アールボルグで1997年10月に発行されたACTSモービル通信サミット1997の第728頁～第733頁にC. Y. Ng他により掲載された「無線ATM LAN用の無競合MACプロトコル」、又は1998年にプレントリースーホール・インターナショナル・インクにより発行されたAndrew S. Tanenbaumによる「コンピュータネットワーク」第2版の第117～131頁、第196～212頁及び第262～265頁から既知である。

【0011】上記物理的レイヤ、MACレイヤ及びLLCレイヤのリアルタイム制御のために、下側制御ユニットがブロック8として示されている。この下側制御ユニットは、例えばTDMA法が使用される場合のチャンネル又はタイムスロットの割り当て、及びエラー保護用のパラメータを設定するためのフレーム同期に適している。この下側制御ユニットには、以下に説明するMAC制御情報から再生されるデータを含むMACデータベースが割り当てられる。

【0012】図2にブロック9として示されるサービス適応レイヤは、上記LLCレイヤ上に配置されるものである。このサービス適応レイヤは、最上レイヤにより供給されるデータを特定のフォーマットに適応させるものであり、上記最上レイヤはユーザアプリケーションレイヤと呼ばれ、図2ではブロック10で表されている。例えば、このようなレイヤは非同期伝送モード（ATM）でセルを発生させることができる（パケット化機能）。上記適応レイヤから到来するこれらのセル又は他のデータは、MACレイヤ内でユーザアプリケーション情報として無線伝送のために設けられた或る伝送チャンネルに供給される。上記ユーザアプリケーションレイヤは、例えば、音声データ又はビデオデータ又はサービスのデータを供給する素子であり得る。音声符復号器は、例えば、ユーザの音声データを供給する。ビデオ符復号器はビデオ源のデータを供給する。サービスのデータは、例

えば、インターネットプロトコルによるデータ、Eメールデータ等々であり得る。

【0013】上記サービス適応レイヤと並列して、図2にブロック11で示す上側制御ユニットが存在する。この上側制御ユニットは、例えば、2つの端末間の接続制御（呼出認可制御：call admission control）のための端末の登録等に適している。この上側制御ユニットには、端末及び接続データベースが割り当てられている。この端末データベースには、例えば、当該ローカルエリアネットワークの一部を形成する端末の登録情報等が記憶される。また、接続データベースは、接続に割り当てられるデータ、例えば、接続の加入者（ユーザ）及び接続を特徴付けるデータ（帯域幅、接続の形式等）を含んでいる。通常の端末（コントローラ機能を伴わない端末）が関わっているか又は候補コントローラ端末が関わっているかに応じて、上記下側及び上側制御ユニットの複雑さ及び各データベース中で管理されなければならない各データは異なってくるであろう。

【0014】端末1～4の一例が図3に示されている。この端末は、局12と、第1及び第2プロセッサ13及び14と、端末及び接続データベース15と、無線装置16とを有している。前記ユーザアプリケーションプロトコルを実行する局12は、例えば、ビデオフォン、パーソナルコンピュータ、ワークステーション又は電話等であってよい。プロセッサ13はユーザアプリケーションプロトコルを実行するのに適したもので、例えば、局から供給されるデータをATMセルに変換し、又は無線装置16から供給されるATMセルからデータを取り出すことができる（区分化及び再組立）。第2プロセッサ14は、端末及び接続データベース15、無線装置16並びに第1プロセッサ13とデータの交換を行って、前記上側制御ユニットの機能を果たす。

【0015】上記無線装置16は図4に更に詳細に示されている。該装置は、アンテナ17と、高周波回路18と、モデム19と、MAC回路20と、LLC回路21と、第3プロセッサ22と、MACデータベース23とを有している。上記回路素子18及び19は、他の無線装置から既知であるので、これ以上の説明は不要であろう。MAC回路及びLLC回路は前記MACレイヤ及びLLCレイヤの各機能を果たすものであり、例えば、第4及び第5プロセッサとして実現することができる。データは、前記第1プロセッサ13と高周波回路18との間で、LLC回路21とMAC回路20とモデム19とを介して伝送される。また、第3プロセッサ22はMACデータベース23とデータを交換し、LLC回路21、MAC回路20及びモデム19を制御し、且つ、前記下側制御ユニットの機能を果たす。

【0016】当該ローカルエリアネットワークにおけるデータ交換は、中央コントローラとして指定される端末1～4のうちの一つにより制御される。端末1～4の間

には、2つの形式の通信の流れの間に区別がある。第1の通信の流れは、中央コントローラと他の端末との間での制御情報の交換に関するものである。当該ローカルエリアネットワークの端末間でのユーザ情報の伝送は、第2の通信の流れの特有の特徴である。これらの通信の流れを、4つの端末24～27を示す図5を参照して更に説明する。この場合、端末27は中央コントローラである。制御情報は、この中央コントローラ27と端末24～26との間で交換される。この第1の通信の流れが、矢印で終端する破線で示されている。このように、制御情報は端末27と24との間、端末27と25との間、及び端末27と26との間で伝送される。一方、ユーザ情報は全ての端末24～27の間の相互間で伝送される。これが、図5に矢印で終端する実線により示されている。

【0017】このように、中央コントローラ27はユーザ情報を交換する通常の端末として作用すると共に制御情報を交換する交換器としても作用する。前記第1の通信の流れに関しては、当該コントローラを中央にしたスター（星形）技術が存在し、前記第2の通信の流れに関しては完全な網状（meshed）技術が存在する。

【0018】3つのグループの制御情報を、呼出率に関して区別されるようにして区別することができる。このことは、或る制御情報は遅い処理に影響し、他のものは速い処理に影響することを意味している。

【0019】遅い処理に影響する第1のグループの制御情報は、端末を当該ローカルエリアネットワークに含める又は登録することに関するものである（登録フェーズ）。該制御情報は、当該端末又はユーザの信用性の識別、当該端末又はユーザの概要の審査、当該端末の識別番号の割り当て等に使用される制御情報である。端末の概要とは、例えば、方法の指示（例えば、ISDN、ATM等）、最大伝送容量等を意味するものと理解されたい。この第1のグループの制御情報は端末制御機能とも呼ばれる。また、上記中央コントローラは登録フェーズの間に、端末データベース15へのエントリを介して当該端末を登録し、例えば状態メッセージ等を当該ネットワークに含まれるべき上記端末に供給することにも注意されたい。

【0020】第2のグループの制御情報は接続に関わる特性に関するものである。当該ローカルエリアネットワークに含まれる端末は、中央コントローラとの接続を確立する前に、例えば接続の形式、所要の帯域幅、当該接続の全有効期間等を通知しなければならない（通知：signaling）。接続の形式とは、ユニキャスト接続、マルチキャスト接続又は放送接続を意味するものと理解されたい。ユニキャスト接続、即ちエンドツーエンド接続、は第1の端末と第2の端末との間の接続からなる。マルチキャスト接続、即ちポイントツーマルチポイント接続、は当該ローカルエリアネットワークの或る端末と他

の複数の端末との間の接続である。放送接続においては、当該ローカルエリアネットワークの或る端末が他の全ての端末に接続される。また、上記帯域幅とは、例えば端末と中央コントローラとの間で平均の又は最小の等の帯域幅が同意されることを意味するものと理解されたい。上記第2のグループの制御情報は、呼出制御機能とも呼ばれる。

【0021】第3の最速の処理に影響する第3のグループの制御情報は、MACレイヤ（MACプロトコル）の機能、即ち無線伝送媒体への多重アクセス、に関するものである。この第3のグループの制御情報はMAC制御機能とも呼ばれる。MACプロトコルはMAC制御機能を伝送するために少なくとも1つのMAC制御チャンネルを使用し、該チャンネルを介して、ユーザ情報を伝送するためのユーザチャンネルが各端末に割り当てられる。制御情報を伝送するには3つの方法がある。第1の方法の場合は、全ての端末のMAC制御機能を伝送するために衝突チャンネルが使用される。2つの端末が該衝突チャンネルに同時にアクセスした場合は、このような競合はALOHAプロトコルにより解決することができる。第2の方法は、MAC制御機能の伝送のために、端末に固定的に割り当てられるMAC制御チャンネルを使用する。これは静的割り当てとも呼ばれる。第3の方法の場合は、唯一のMAC制御チャンネルが、MAC制御機能を伝送しなければならない際に1つの端末に割り当てられる。これは、動的割り当てとも呼ばれる。

【0022】上記のような動的方法の一つは、例えば、所謂「ビギンバック」法であり、該方法においてはMAC制御機能はユーザ情報と共にチャンネル上に送出され、これにより中央コントローラに対し当該MAC制御機能により伝送されるべき次のユーザ情報を要求する。ユーザ情報がかなり長い期間にわたって伝送されない場合は、中央コントローラがユーザ情報のためのチャンネルを割り当てることができる前に、該中央コントローラとMAC制御機能を交換するために再び接続を確立しなければならない。この方法によれば、ユーザ情報が中央コントローラと交換されない場合でも、該コントローラは常にユーザ情報に添付されたMAC制御機能を受信しなければならない。

【0023】上記「ビギンバック」法の場合の更新接続確立を防止するためには、デンマーク、アールボルグ、1997年10月のACTSモバイル通信サミット1997の第728～733頁にC. Y. Ngo 他により掲載された「無線ATM LAN用の無競合MACプロトコル」から既知の動的方法を使用することができる。この方法によれば、所定期間にわたってユーザ情報を送出していなかったが再びユーザ情報を送出しなければならない端末は、中央コントローラにより事前に規定された時点に短いパルスを送出する。この場合、上記コントローラはユーザ情報用のチャンネルを当該端末に再び割り当

てることができ、MAC制御機能は「ビギンバック」法により伝送することが可能となる。

【0024】上述した制御機能は、非同期伝送モードで動作する無線ローカルエリアネットワークに適用されるのみならず、他の方法にも適用される。以下においては、端末1～4間のデータ交換がTDMA法により実施されるようなMACプロトコルを説明する。各々のMACフレーム構造が図6に示されている。この場合、1つのフレームは、衝突を伴うチャンネルCS（競合チャンネル）と、制御ダウンリンクCDと、制御アップリンクCUと、複数の伝送チャンネルUC1、…、UCnとを有している。

【0025】上記競合チャンネルCSは、端末を当該ローカルエリアネットワークに含ませるために必要である。端末は中央コントローラに対し、この競合チャンネルを介して当該端末の存在を通知する。少なくとも2つの端末が該競合チャンネルCSに同時にアクセスすることができるように、各端末においては例えばALOHAプロトコルを使用することができる。

【0026】端末が当該ローカルエリアネットワークに登録される場合、中央コントローラはMAC制御機能を該新たに含まれる端末に送信するために前記制御ダウンリンクCDを使用することができる。また、他の含まれる端末にも該制御ダウンリンクCDによりMAC制御機能を供給することができ、その後、これら端末は前記制御アップリンクにより上記コントローラへ伝送チャンネルを要求する。この場合、端末には、制御ダウンリンクを介して、ユーザ情報の受信及び送信のための伝送チャンネルが割り当てられる。

【0027】上記制御アップリンクは副チャンネルを含んでもよく、これら副チャンネルの各々は静的な又は動的な手法により1つの端末に割り当てられ、各副チャンネルに対し端末は該端末のリクエストを供給する。この場合、前記コントローラは例えばユーザ情報の量について通知を受けることができる。非同期伝送モードで動作するローカルエリアネットワークの前記例に関しては、情報の量は伝送されるべきセルの数に対応する。当該コントローラが伝送されるべきユーザ情報の優先度を知らない場合は、優先度がコントローラに伝送されるようにしてもよい。中央コントローラの助けによるこの集中化された調整により、伝送チャンネルでの衝突が避けられる。1つの伝送チャンネルは、1つのフレームでは1つの端末のみによりアクセスされる。更に、ユーザ情報の優先度が考慮に入れられている場合は、端末の時間的に厳しいユーザ情報は伝送チャンネルを介して、あまり時間的に厳しくないユーザ情報（例えば音声）より、先に送信される。

【0028】MACフレーム（図6参照）中に前記制御アップリンクCUを介して到来するリクエストは、或る許容範囲でもって（本発明には関係しない）、且つ、例

えばユーザ情報の優先度を考慮しながら評価され、その結果は次のフレームの制御ダウンリンクCDを介して各端末に通知される。結果として、各端末には、ユーザ情報の伝送のために、どの伝送チャンネルUC1~UCnが割り当てられたかがMACフレームで通知される。ATMセルが伝送されねばならない場合は、伝送チャンネルの長さはセルの長さ又は複数のセルの長さに対応させることができる。割り当てメッセージは、当然、どの端末がユーザ情報を送信し、どの端末が該情報を受信するかメッセージも含んでいる。送信端末は、リクエストをコントローラに送信した端末である。例えば、第1の端末には、第2の端末にユーザ情報を送信するために3つの伝送チャンネルが割り当てられ、第3の端末にユーザ情報を送信するために5つの伝送チャンネルが割り当てられる。上記第1の端末からユーザ情報を受信するために、同時に、上記3つの端末は上記第2の端末に割り当てられ、上記5つの端末は上記第3の端末に割り当てられる。これにより、第1の端末と第2の端末との間、又は第1の端末と第3の端末との間の直接接続が確立される。伝送チャンネルを正しく割り当てるために、コントローラは接続確立の間に当該コントローラに供給された接続関連情報を参照する。この関連情報は、例えば、帯域幅及び優先度に関する情報である。

【0029】今までのところでは、当該ローカルエリアネットワークにおいては中央コントローラは固定されたものと仮定してきた。しかしながら、種々の端末がローカルエリアネットワークを確立し、これら端末のうちの一つを以下に説明するような或るプロトコルのコントローラとして決定することができる。しかしながら、上記の各プロトコルを含むような端末のみがコントローラとして作用し得る。このような端末を以下では候補コントローラ端末と呼ぶ。

【0030】当該ローカルエリアネットワーク内で活動中のコントローラは、同期パルスと所要のシステムコード（例えば、特定のグループのネットワークコード）とを、或る周波数帯域にわたって且つ時間的に或る距離を隔てて送信する。或る候補コントローラ端末が、活性された後に、上記同期パルスを予め規定された周波数帯域内で検出すると、この端末は先ず第1のステップで該端末が上記コントローラとの接続の確立を欲しているか否か、又は該接続が可能であるか否かを検査する。これが可能であれば、前述した端末を登録する動作が開始される。

【0031】上記候補コントローラ端末が或る期間の間に如何なる同期パルスも検出しない場合は、該端末は第2のステップで自身の同期パルスを発生する。このように、この端末はコントローラになろうとする。しかしながら、2つの候補コントローラ端末が同時に同期パルスを送出する可能性もある。或る端末が同期パルスを送出する場合は、この端末は斯様なパルスを同時に検出する

ことはできない。この問題を解決するために、更なる同期パルスがランダムに選択された時点で送信され、これにより、重なるオートマトン (overlapping automaton) が発生しないようにする。同期パルスを送出しない期間内では、端末は他の同期パルスが発生するか否かを検証する。端末が同期パルスを検出すると、更なる同期パルスの形成は終了され、或るランダムな期間の経過後に、前記第1のステップによる検査が再び開始される。候補コントローラ端末が自身の同期パルスをランダムに選択された期間内のフレームにより予め規定された時点で送出し、且つ、残りの期間内で他の端末からの同期パルスを検出しない場合は、この端末は当該ローカルエリアネットワークの活動コントローラとなる。

【0032】当該ローカルエリアネットワークにおいては、コントローラとして活動している端末が故障する又は当該ネットワークから削除される可能性もある。このような場合、以前のコントローラから或る候補コントローラ端末への受け渡し手続きが実行される。この目的に要するプロトコル（当該候補コントローラ端末にも記憶されている）を以下に説明する。この受け渡し手続きは、例えば再び接続を確立する必要がないように、以前のコントローラと新たなコントローラとの間で継ぎ目のない移行を行う。この継ぎ目のない移行によれば、全ての時間情報及び制御情報が受け渡される。この時間情報とは、例えば、フレームの開始等に関するものである。

【0033】ローカルエリアネットワークにおいては、しばしば、複数の候補コントローラ端末が存在する。現在のコントローラは、これら候補コントローラ端末のうちの1つ又は複数を当該コントローラの後継者の候補として選択することができる。このような選択は連続した処理である。何故なら、候補は当該ネットワークから現在のコントローラよりも即座に削除されてしまう可能性があるからである。候補としての選択に関するメッセージは、例えば、現在のコントローラの制御ダウンリンクにより端末に供給することができる。

【0034】以前のコントローラと新しいコントローラとの間での素早い移行を実現するために、候補には現在のコントローラの関連MAC制御機能と、これらMAC制御機能を処理しなければならない端末のMAC制御機能とが供給される。これは簡単に可能である。何故なら、全ての候補コントローラ端末は現在のコントローラのMAC制御機能を受信することができるからである。全ての候補コントローラ端末は、現在のコントローラのMAC制御機能を制御ダウンリンクにより受信することができる。また、全ての候補コントローラ端末は全ての端末のリクエストを制御アップリンクにより受信する。これらの制御機能は、現在のコントローラにおけるのと同様の方法で処理することができ、この目的のために設けられた特定のデータベースに記憶することができる。現在のコントローラとコントローラの候補との間の唯一

の相違点は、候補はMAC制御機能の処理から再生されるデータを送信しない点にある。

【0035】上記コントローラはフレーム情報も送信するので、各端末はフレームに関してコントローラと同期をとることができる。この場合、上記フレーム情報はフレームの形式に従って形成することができる。例えば、固定の又は柔軟性のあるフレームフォーマットを使用することができる。

【0036】コントローラは、3つのグループに副分割された上記制御機能処理する。現在のコントローラと候補との間のコントローラ関連の制御機能に関するデータ交換は、前記第3のグループの制御機能(MAC制御機能)が制御ダウンリンク及び制御アップリンクにより伝送されるように、編成される。各候補は上記2つのリンクで得られる制御機能を常に受信し、現在のコントローラと同様のプロトコルを実行するので、これらは同一の状態を有する。MAC制御機能から再生されたデータは、現在のコントローラ及び各候補により各々のMACデータベースに記憶される。

【0037】現在のコントローラは通常の端末としても動作するので、このコントローラは制御ダウンリンクにより、例えば、伝送チャンネルのリクエストを各々送出する必要がある。これにより、各候補は上記コントローラからのこれらのリクエストを、それに応じて処理することができるようになる。

【0038】他の例として、候補コントローラ端末以外によっては解釈することができないような付加的な特定のMAC制御機能を介して、候補が自身のMACデータベースの内容と、現在のコントローラのMACデータベースの内容とを比較することもできる。もし差があった場合は、上記候補は現在のコントローラの制御アップリンクによりMACデータベースのコピーを要求し、現在のコントローラは該候補に対して各コピーを送信する。

【0039】現在のコントローラと各候補との間の前記第1及び第2のグループの制御機能(端末及び呼出制御機能)に関するデータ交換は、伝送チャンネルを介して実現される。この目的のために、現在のコントローラと各候補との間でマルチキャスト接続が確立され、次いで、当該コントローラの端末及び接続データベースが伝送チャンネルを介して上記各候補に送信される。次いで、これら候補は受信されたデータを、これら候補の各端末及び接続データベースに記憶する。そして、このような送信は上記端末及び接続データベースの内容が変更された際に実施される。コントローラが新しい候補を決定した場合は、この新しい候補はユニキャスト接続を介して上記コントローラの端末及び接続データベースの全内容を受信し、これら内容を自身のデータベースに記憶する。

【0040】上記制御機能により再生される種々のデータに加えて、候補は同期情報及び時間情報も受信する。

同期情報の継ぎ目のない遷移を保証するために、コントローラ又は候補コントローラ端末は、各々、非常電源(図示略)を有するものとする。このような非常電源は、例えば、電池又は通常動作の間に充電される容量とすることができる。この非常電源は、コントローラが故障するか又はスイッチオフされた場合にスイッチオンされる。コントローラの故障又はスイッチオフの時点と、以下においては故障の時点として示す。

【0041】故障の時点の後、現在のコントローラは制御ダウンリンクを介して当該現在のコントローラが故障したとの少なくとも1つのメッセージを送出する。この故障のメッセージは、各候補により受信される。各候補は、通常の動作の間に、上記現在のコントローラから優先度を受信している。優先度の数が大きいほど、優先度は低い。優先度 $p_i = 0$ を持つ候補は最高の優先度を有している。上記故障のメッセージを受信後すぐに、最高の優先度($p_i = 0$)を持つ候補 CC_i は予め規定された時点でネットワークの同期に必要な同期パルス(このパルスは、それまでは以前のコントローラにより発生されていた)を発生し、かくしてMACフレームの時間依存性制御を引き継ぐ。

【0042】優先度 $p_i = 0$ を持つ候補 CC_i が、以前のコントローラの最後のMACフレームの後で故障する可能性もある。 t が同期パルスにとり明示的又は黙示的に通告された最後の時点の基準時点であり、該同期パルスが、しかしながら、期待されているのに当該コントローラの故障又はスイッチオフにより発生しなかった場合は、優先度 $p_j = 1$ を持つ候補 CC_j が、この候補が $t + \delta t$ なる期間後に候補 CC_i の如何なる同期パルスも受信しなかった場合、同期パルスを発生する。この処理は、適切な候補が発見されるまで実行し続けられる。通常、高い優先度の k 個の候補が如何なる同期パルスも発生しなかった場合は、優先度 $p_m = k$ を持つ候補 CC_m が時点 $t + k \delta t$ でパルスを送出ししなければならないと言える。そして、この候補 CC_m が新しいコントローラになる。上記パラメータ k 及び δt は、 $k \delta t$ なる積が、許容できる同期のずれ及びその結果としてのフレームの遅れしか引き起こさないように選定されるべきである。

【0043】上記同期パルスを送信した候補端末が新たなコントローラとなる。この候補端末は、当該処理過程において継ぎ目無く上記以前のコントローラを引き継ぐことができる。何故なら、この以前のコントローラが全ての関連のあるデータをMAC並びに端末及び接続データベースに記憶しているからである。

【0044】以前のコントローラから新たなコントローラへの上述した移行は、故障の時点の前に、以前のコントローラが各候補コントローラ端末に制御ダウンリンクCDを介して同期パルスの時点を示示的に又は黙示的に通知する場合に可能となる。明示的なメッセージは、特

別に発生されるMAC制御機能を表す。一方、黙示的なメッセージは、特別に発生されたMAC制御機能ではなく、例えば、一定長のフレームが存在する場合はフレーム情報から推定することができる。

【0045】上述したローカルエリアネットワークにおいては、ユーザ情報に関しては、例えばイーサネット又はハイパーラン (Hyperlan) 法により動作するネットワークにおいて発生するような衝突は存在しない。しかしながら、GSM法ではユーザ情報に関して衝突からの解放が実現される。しかし、この場合は動的な伝送チャンネルの割り当てが不可能であり、通信の制御は専ら基地局を介して実施される。一方、本発明によれば通信の制御はコントローラとして動作する端末を介して実施されるようになる。

【0046】

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、無線ローカルエリアネットワークを示す。

【図2】図2は、図1に示すローカルエリアネットワークで 사용할 ことができる端末のレイヤ、即ちプロトコルの各々のアーキテクチャモデルを示す。

【図3】図3は、図1に示したローカルエリアネットワ

ークで 사용할 ことができる端末のブロック回路図を示す。

【図4】図4は、図3に示す端末で 사용할 ことができる無線装置を示す。

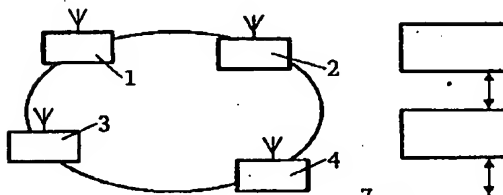
【図5】図5は、ローカルエリアネットワークの4つの端末間での通信の流れを模倣的に示す。

【図6】図6は、端末間で交換される信号のフレームフォーマットを示す。

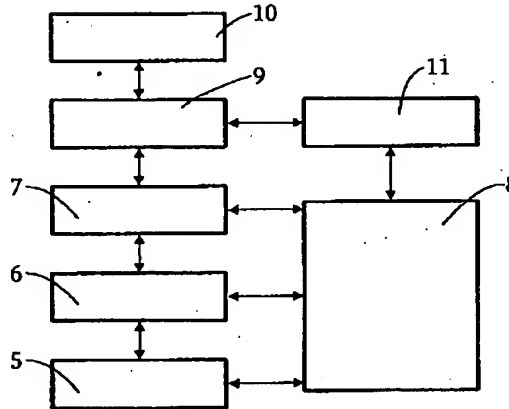
【符号の説明】

- 1～4：端末
- 5：物理的レイヤ
- 6：MACレイヤ
- 7：LLCレイヤ
- 8、11：制御ユニット
- 9：サービス適応レイヤ
- 10：ユーザアプリケーションレイヤ
- 12：局
- 13、14：プロセッサ
- 15：端末及び接続データベース
- 16：無線装置
- 24～25：端末
- 27：中央コントローラ。

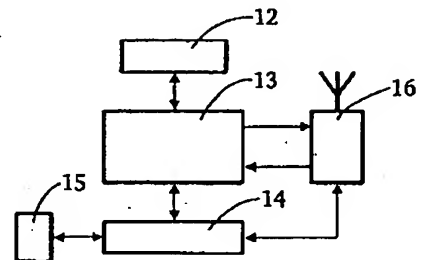
【図1】



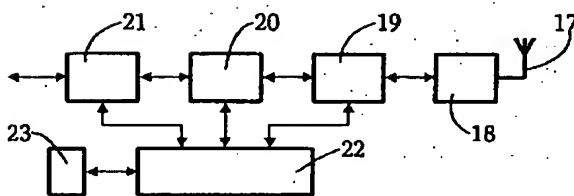
【図2】



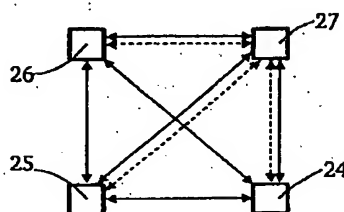
【図3】



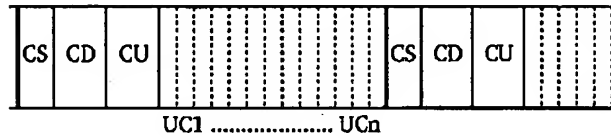
【図4】



【図5】



【図 6】



フロントページの続き

(71)出願人 590000248

Groenewoudseweg 1,
5621 BA Eindhoven, Th
e Netherlands